

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-259885  
(43)Date of publication of application : 22.09.2000

(51)Int.Cl.

G07D 7/00  
G01N 21/89  
G01N 33/34  
G06F 19/00

(21)Application number : 11-063706

(22)Date of filing : 10.03.1999

(71)Applicant : HAMAMATSU PHOTONICS KK

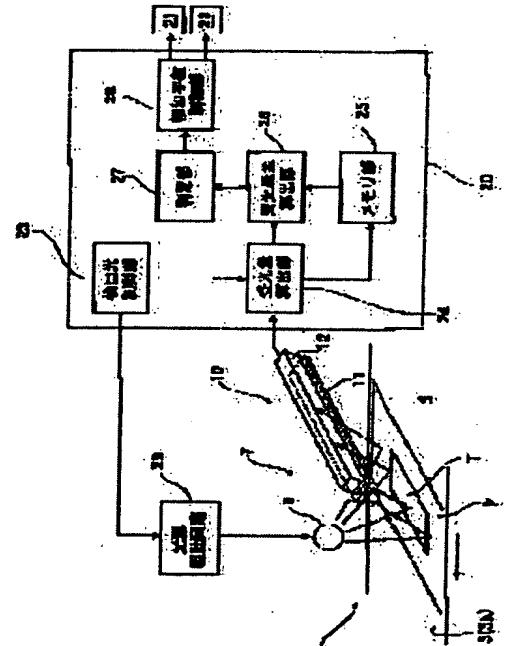
(72)Inventor : KOIKE KAZUOKI  
KURAHASHI AKIRA  
ADACHI IZUMI

## (54) PAPER SHEETS DISCRIMINATION DEVICE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a paper sheets discrimination device capable of discriminating the surface state of paper sheets such as the presence/absence of a tape stuck onto the paper sheets, the wrinkles of the paper sheets or the presence/absence of the sticking of stains to the paper sheets or the like by simple constitution.

**SOLUTION:** Paper money P carried through a carrying path 4 is irradiated with detection light whose peak wavelength is 253.7 nm from a detection light source 9. A received light sensor part 10 detects reflected light for which the detection light emitted from the detection light source 9 is reflected at the paper money P and a received light quantity calculation part 24 calculates the received light quantity of the detected reflected light. A reference received light quantity is stored in a memory part, a received light quantity difference calculation part 26 calculates a difference between the received light quantity of the reflected light calculated in the received light quantity calculation part 24 and the reference received light quantity stored in the memory part and a judgment part 27 discriminates the state of the surface of the paper money P based on the difference between the received light quantity of the reflected light from the paper money P and the reference received light quantity calculated in the received light quantity difference calculation part 26.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-259885

(P2000-259885A)

(43)公開日 平成12年9月22日 (2000.9.22)

(51)Int.Cl.  
G 0 7 D 7/00  
G 0 1 N 21/89  
33/34  
G 0 6 F 19/00

識別記号

F I  
G 0 7 D 7/00  
G 0 1 N 33/34  
21/89  
G 0 6 F 15/30

テマコト(参考)  
E 2 G 0 5 1  
3 E 0 4 1  
6 1 0 A 5 B 0 5 5  
D

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全18頁)

(21)出願番号 特願平11-63706

(22)出願日 平成11年3月10日(1999.3.10)

(71)出願人 000236436  
浜松ホトニクス株式会社  
静岡県浜松市市野町1126番地の1

(72)発明者 小池 一興  
静岡県浜松市市野町1126番地の1 浜松ホ  
トニクス株式会社内

(72)発明者 倉橋 明  
静岡県浜松市市野町1126番地の1 浜松ホ  
トニクス株式会社内

(74)代理人 100088155  
弁理士 長谷川 芳樹 (外2名)

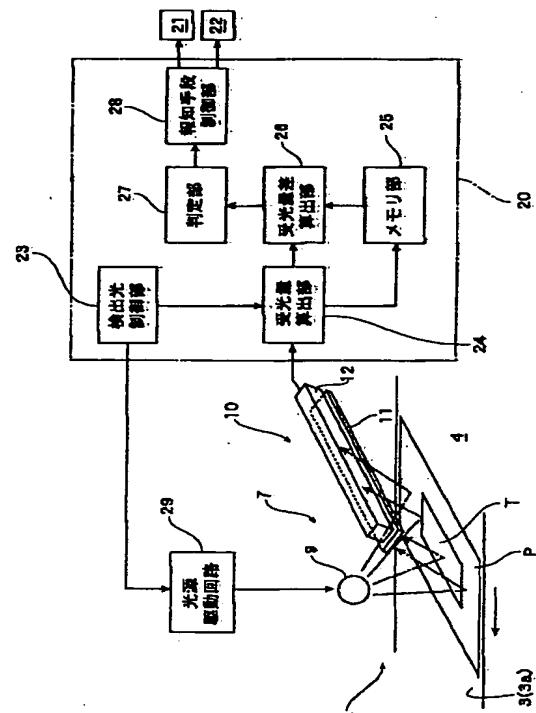
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 紙葉類鑑別装置

(57)【要約】

【課題】 簡易な構成にて、紙葉類上に貼付されたテープの有無、紙葉類のしわ、あるいは、紙葉類への汚れの付着等の有無といったような、紙葉類の表面状態の判別を行うことが可能な紙葉類鑑別装置を提供する。

【解決手段】 搬送路4を搬送される紙幣Pに対して、検出光光源9から253.7nmをピーク波長とする検出光が照射される。受光センサ部10が、検出光光源9から照射された検出光が紙幣Pで反射した反射光を検出し、受光量算出部24が検出された反射光の受光量を算出する。メモリ部には、基準受光量が記憶されており、受光量差算出部26は、受光量算出部24にて算出された反射光の受光量とメモリ部に記憶された基準受光量との差を算出し、判定部27は、受光量差算出部26にて算出された紙幣Pからの反射光の受光量と基準受光量との差に基づいて、紙幣Pの表面の状態を判別する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 紙葉類を搬送する搬送手段と、前記搬送手段により搬送される前記紙葉類に対して、190nm～310nmの範囲に含まれる波長を有した検出光を照射する検出光照射手段と、受光素子を有し、前記検出光照射手段により照射された前記検出光が前記紙葉類で反射した反射光を検出する反射光検出手段と、前記反射光検出手段により検出された前記反射光に関する情報と基準となる情報を比較し、比較結果に基づいて前記紙葉類の表面状態を判別する表面状態判別手段と、を備えていることを特徴とする紙葉類鑑別装置。

【請求項2】 前記反射光に関する情報は、前記反射光検出手段により検出された前記反射光の受光量に基づく値であり、

前記表面状態判別手段は、前記反射光の受光量に基づく値と、前記基準となる情報としての値とを比較し、比較結果に基づいて前記紙葉類の表面状態を判別することを特徴とする請求項1に記載の紙葉類鑑別装置。

【請求項3】 前記反射光検出手段は、

前記検出光照射手段により照射された前記検出光が前記紙葉類で反射した前記反射光の受光量を測定する受光量測定手段を有し、

前記表面状態判別手段は、

予め決められた基準受光量を前記基準となる情報として記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶された前記基準受光量と、受光量測定手段により測定された前記受光量との差が所定値以上の場合に、前記紙葉類の表面状態が不良であると判別する不良判別手段と、を有していることを特徴とする請求項2に記載の紙葉類鑑別装置。

【請求項4】 前記検出光照射手段は、前記紙葉類の所定位置に対して、190nm～310nmの範囲に含まれる第1波長と、前記第1波長とは異なる第2波長とを有する検出光とを照射し、

前記反射光検出手段は、

前記所定位置にて反射される前記第1波長を有する反射光の受光量を測定する第1受光量測定手段と、

前記所定位置にて反射される前記第2波長を有する反射光の受光量を測定する第2受光量測定手段と、を有し、前記表面状態判別手段は、

前記第2受光量測定手段により測定された前記第2波長を有する反射光の前記受光量を前記基準となる情報として、第1受光量測定手段により測定された前記第1波長を有する反射光の前記受光量と前記第2受光量測定手段により測定された前記第2波長を有する反射光の前記受光量との差が所定値以上の場合に、前記紙葉類の表面状態が不良であると判別する不良判別手段と、を有していることを特徴とする請求項2に記載の紙葉類鑑別装置。

【請求項5】 前記反射光検出手段は、前記反射光に基

づいて前記紙葉類の画像を取得する画像取得手段を有し、

前記反射光に関する情報は、前記画像取得手段にて取得された前記画像における画素が有する前記画像の濃淡を表す値であり、

前記表面状態判別手段は、前記画素が有する前記画像の濃淡を表す値と、前記基準となる情報としての値とを比較し、比較結果に基づいて前記紙葉類の表面状態を判別することを特徴とする請求項1に記載の紙葉類鑑別装置。

【請求項6】 前記受光素子は、前記搬送手段による前記紙葉類の搬送方向に対して交わる方向にライン状に配置されていることを特徴とする請求項1～5のいずれか一項に記載の紙葉類鑑別装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、紙幣、有価証券などの紙葉類の表面状態、例えば、紙葉類上に貼付された透明テープの有無、紙葉類のしわ、あるいは、紙葉類への汚れ付着等の有無を判別する紙葉類鑑別装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】この種の紙葉類鑑別装置として、例えば特開平7-157991号公報に開示されたようなものが知られている。この公報に記載された紙葉類鑑別装置は、紙葉類としての紙幣の所定箇所を照明する光源と、所定箇所の反射光を受光する受光素子を備えた透明テープ検出センサと、紙幣の搬送経路における透明テープ検出センサの前段に備えられ、透明テープの溶融温度以上であり、紙幣を変質させない温度に紙幣を加熱する加熱手段とを有している。透明テープの溶融温度以上に加熱することにより、透明テープの表面を滑らかにし、例え艶消し状態であっても反射光量の多い面状態に変えられ、透明テープからの反射光量が大幅に増加するため、上述した紙葉類鑑別装置では、紙葉類（紙幣）からの反射光量と区別することが可能となり、透明テープの検出を可能としている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したような従来の紙葉類鑑別装置においては、透明テープの溶融温度以上であり、紙葉類を変質させない温度に紙葉類を加熱する加熱手段を設ける必要があり、紙葉類鑑別装置の構成が複雑にならざるを得ず、紙葉類鑑別装置の簡易化、小型化等に対して障害となっている。

【0004】本発明は上述の点に鑑みてなされたもので、簡易な構成にて、紙葉類上に貼付されたテープの有無、紙葉類のしわ、あるいは、紙葉類への汚れの付着等の有無といったような、紙葉類の表面状態の判別を行うことが可能な紙葉類鑑別装置を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明者らの調査研究の結果、以下のような事実を新たに見出した。図10に示される、メンディングテープあるいは透明テープを紙葉類としての紙幣に貼付し、紙幣からの反射光を測定して、反射率を求めたところ、図11及び図12に示される特性が得られた。図11は、メンディングテープを貼付していない紙幣の反射率を100%とした場合の、メンディングテープ（No. 1～No. 4）を貼付した箇所における反射率の相対値データを示すものであり、縦軸が反射率（相対値）を示しており、横軸は紙幣に照射する光の波長を示している。図11に示されるように、190nm～310nmの範囲に含まれる波長の光を照射した場合、No. 1～No. 4の何れのメンディングテープを貼付した箇所の反射率は、基準となるメンディングテープを貼付していない紙幣の反射率（100%）より極めて小さい値を示すことが判明した。

【0006】図12は、透明テープを貼付していない紙幣の反射率を100%とした場合の、透明テープ（No. 5～No. 10）を貼付した箇所における反射率の相対値データを示すものであり、図11と同様に、縦軸が反射率（相対値）を示しており、横軸は紙幣に照射する光の波長を示している。図12に示されるように、190nm～310nmの範囲に含まれる波長の光を照射した場合、No. 5～No. 10の何れの透明テープを貼付した箇所の反射率は、基準となる透明テープを貼付していない紙幣の反射率（100%）より極めて高い値を示すことが判明した。

【0007】また、発明者らが253.7nmにピーク波長を有する低圧水銀灯の光を紙幣に照射し、紙幣の像を撮像管により撮像したところ、紙幣におけるしわの有無が画像の濃淡により明確になるということも判明した。

【0008】このため、請求項1においては、紙葉類を搬送する搬送手段と、搬送手段により搬送される紙葉類に対して、190nm～310nmの範囲に含まれる波長を有した検出光を照射する検出光照射手段と、受光素子を有し、検出光照射手段により照射された検出光が紙葉類で反射した反射光を検出する反射光検出手段と、反射光検出手段により検出された反射光に関する情報と基準となる情報を比較し、比較結果に基づいて紙葉類の表面状態を判別する表面状態判別手段と、を備えていることを特徴としている。

【0009】このような構成を採用した場合、反射光検出手段が、検出光照射手段から照射された190nm～310nmの範囲に含まれる波長を有した検出光が紙葉類で反射した反射光を検出し、表面状態判別手段は、反射光検出手段により検出された反射光に関する情報と基準となる情報を比較し、比較結果に基づいて紙葉類の表面状態を判別する。これにより、上述したような新た

な知見（190nm～310nmの範囲に含まれる波長の光を照射した場合の紙葉類での反射光の変化）に基づいて、紙葉類上に貼付されたテープの有無、紙葉類のしわ、あるいは、紙葉類への汚れの付着等の有無といったような、紙葉類の表面状態の判別を簡易な構成にて行うことが可能となる。

【0010】また、反射光に関する情報は、反射光検出手段により検出された反射光の受光量に基づく値であり、表面状態判別手段は、反射光の受光量に基づく値と、基準となる情報としての値とを比較し、比較結果に基づいて紙葉類の表面状態を判別することが好ましい。このような構成を採用した場合、特に、紙葉類上に貼付されたテープ（メンディングテープ）の有無の判別に好適であり、従来から用いられている光測定技術を応用して、安価で且つ簡単に紙葉類の表面状態の判別を行うことも可能となる。

【0011】また、反射光検出手段は、検出光照射手段により照射された検出光が紙葉類で反射した反射光の受光量を測定する受光量測定手段を有し、表面状態判別手段は、予め決められた基準受光量を基準となる情報として記憶する記憶手段と、記憶手段に記憶された基準受光量と、受光量測定手段により測定された受光量との差が所定値以上の場合に、紙葉類の表面状態が不良であると判別する不良判別手段と、を有していることが好ましい。このような構成を採用した場合、予め決められた基準受光量を基準となる情報として記憶する記憶手段を有しているので、紙葉類にて反射された反射光の受光量が受光量測定手段により測定されると速やかに、記憶手段に記憶された予め決められた基準受光量と測定された反射光の受光量との差に基づいて紙葉類の表面状態を判別することが可能となる。

【0012】また、検出光照射手段は、紙葉類の所定位置に対して、190nm～310nmの範囲に含まれる第1波長を有する検出光と、第1波長とは異なる第2波長を有する検出光とを照射し、反射光検出手段は、所定位置にて反射される第1波長を有する反射光の受光量を測定する第1受光量測定手段と、所定位置にて反射される第2波長を有する反射光の受光量を測定する第2受光量測定手段と、を有し、表面状態判別手段は、第2受光量測定手段により測定された第2波長を有する反射光の受光量を基準となる情報として、第1受光量測定手段により測定された第1波長を有する反射光の受光量と第2受光量測定手段により測定された第2波長を有する反射光の受光量との差が所定値以上の場合に、紙葉類の表面状態が不良であると判別する不良判別手段と、を有していることが好ましい。このような構成を採用した場合、第1受光量測定手段により紙葉類の所定位置にて反射される第1波長を有する反射光の受光量が測定されると共に、第2受光量測定手段により紙葉類の所定位置にて反射される第2波長を有する反射光の受光量が測定される

と、第1受光量測定手段により測定された第1波長を有する反射光の受光量と第2受光量測定手段により測定された第2波長を有する反射光の受光量との差に基づいて紙葉類の表面状態を速やかに判別することが可能となる。

【0013】また、反射光検出手段は、反射光に基づいて紙葉類の画像を取得する画像取得手段を有し、反射光に関する情報は、画像取得手段にて取得された画像における画素が有する画像の濃淡を表す値であり、表面状態判別手段は、画素が有する画像の濃淡を表す値と、基準となる情報としての値とを比較し、比較結果に基づいて紙葉類の表面状態を判別することが好ましい。このような構成を採用した場合、特に、紙葉類のしわの状態の判別に好適であり、従来から用いられている画像処理技術を応用して、安価で且つ簡単に紙葉類の表面状態の判別を行うことも可能となる。

【0014】また、受光素子は、搬送手段による紙葉類の搬送方向に対して交わる方向にライン状に配置されていることが好ましい。このような構成を採用した場合、受光素子に対して、紙葉類が搬送手段により搬送された際に、反射光検出手段の受光素子が、紙葉類上の、受光素子の紙葉類の搬送方向に対して交わる方向での配置長さに対応した幅を有し且つ搬送方向に伸びる所定領域から反射される反射光を受光することになる。従って、受光素子を紙葉類の搬送方向に対して交わる方向にライン状に配置されることにより、上述した受光素子の配置長さに対応した幅で紙葉類の表面状態を判別することができ、簡易且つ速やかに紙葉類の表面状態の判別を行うことが可能となる。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。なお、図面の説明において同一の要素には同一の符号を付しており、重複する説明は省略する。

【0016】(第1実施形態)図1は、本発明による紙葉類鑑別装置の第1実施形態を示す概略断面図であり、例えば、紙幣の表面状態を判別する紙幣鑑別装置の場合に対応する。

【0017】紙幣鑑別装置1は、上部フレーム2と下部フレーム3とを有している。紙幣Pの搬送路4は、上部フレーム2の下面部2aと下部フレーム3の上面部3aとで構成されており、上部フレーム2と下部フレーム3とつき合わせて固定することにより、上部フレーム2と下部フレーム3との合わせ面に形成される。搬送路4の一端側には紙幣Pを挿入するための挿入口5が、他端側には紙幣Pを排出するための排出口6が各々設けられている。挿入口5及び排出口6は、搬送路4と同様に上部フレーム2の下面部2aと下部フレーム3の上面部3aとで構成されている。下部フレーム3の上面部3aは、紙幣Pと同等の反射率を有するように、構成材料の選択、表面処理等が行われる。図1には、紙幣鑑別装置1

にメンディングテープTが貼付された紙幣Pが挿入され、搬送路4内を搬送されている状態が示されている。

【0018】搬送路4の上方には、搬送路4を搬送される紙幣Pに対して、検出光を照射し反射光を検出する検出ユニット7が設けられている。検出ユニット7は、上部フレーム2の上面部3aに載置された状態で固定される。上部フレーム2の検出ユニット7が載置される位置には、検出ユニット7からの検出光及び紙幣Pからの反射光を通すための検出用穴2bが形成されている。検出ユニット7は筐体8を有し、この筐体8は、検出光照射手段としての検出光光源9が設けられる光源収納部分8aと反射光検出手段としての受光センサ部10が設けられるセンサ収納部分8bとで構成されている。検出ユニット7は、図1に示されるように、検出光光源9が紙幣Pの搬送方向で見て前側に配置され、受光センサ部10が紙幣Pの搬送方向で見て後側に配置される状態で上部フレーム2に固定される。

【0019】検出光光源9は、190nm～310nmの範囲に含まれる波長を有する検出光を発生させるもので、例えば、253.7nmに1つのピーク波長を有する低圧水銀灯である。検出光光源9としては、190nm～310nmの範囲に含まれる波長を有する検出光を発生させる光源であればよく、低圧水銀灯以外にも、キセノンランプ、D2ランプ等を用いることが可能であり、光源はパルス光源及び直流光源のいずれに構成されるものでも良い。

【0020】受光センサ部10は、紫外線フィルター11と、受光センサ12とを有している。紫外線フィルター11は、石英ガラス、またはUV透過ガラスを基材とするもので、紫外線領域(190nm～310nmの範囲に含む)の光を透過させるように構成されている。受光センサ12は、図3に示されるように、複数の受光素子13と、各受光素子13からの出力を增幅するプリアンプ14と、図示しない入力信号に基づいて各プリアンプ14からの出力を順次出力していくマルチプレクサ15とを有しており、これら受光素子13、プリアンプ14及びマルチプレクサ15は基板16上に形成される。マルチプレクサ15からの出力は、A/Dコンバータ17を介して制御ユニット20、あるいは、制御ユニット20内に設けられるA/Dコンバータ17に送られる。各受光素子13は、紙幣Pの搬送方向に対して交わる方向(本実施形態においては、略直交方向)にライン状

(アレイ状)に配置される。受光素子13は、搬送路4の幅方向(紙幣Pの搬送方向に直交する方向)にわたって設けられ、紙幣Pの幅方向(紙幣Pの搬送方向に直交する方向)に見て紙幣Pの全範囲(全幅)からの反射光を受光できるようになっている。これにより、紙幣Pの搬送に伴って、紙幣P全体からの反射光を受光できるようになる。

【0021】搬送路4を挟んで上下に搬送用の各種ローラが設けられている。ローラは、検出ユニット7を搬送路4における紙幣Pの搬送方向に挟んで、搬送路4の挿入口5側から第1フィードローラ18、第2フィードローラ19の順に、ローラの一部が搬送路4に臨む状態で設けられている。第1フィードローラ18と第2フィードローラ19との間隔は、紙幣Pの挿入方向(搬送方向)での長さより短く設定されており、紙幣Pを順次受け渡すようにされている。ここで、搬送路4、第1フィードローラ18及び第2フィードローラ19は、各請求項における搬送手段を構成している。

【0022】図2は、第1実施形態における、紙幣鑑別装置1のプロック図である。制御ユニット20には、受光センサ部10からの出力信号が入力されている。制御ユニット20では、予め記憶されているプログラムに従って、演算を行い、各種制御信号としての出力信号を出力している。この出力信号は、警告灯点灯回路21及び警告音発生回路22に各々出力されている。制御ユニット20は、検出光制御部23、受光量算出部24、メモリ部25、受光量差算出部26、判定部27、報知手段制御部28とを有している。ここで、受光量算出部24は各請求項における受光量測定手段を構成し、メモリ部25、受光量差算出部26及び判定部27は各請求項における表面状態判別手段を構成している。また、メモリ部25は記憶手段を構成し、受光量差算出部26及び判定部27は各請求項における不良判別手段を構成している。

【0023】検出光制御部23は、検出光光源9の点滅等を制御する制御信号としての出力信号を光源駆動回路29に出力している。受光量算出部24は、入力された検出光制御部23からの出力信号をトリガーとして受光量の算出を開始する。受光量の算出は、入力された受光センサ部10からの出力信号に基づいて行われる。受光量算出部24からは、算出された受光量を示す出力信号がメモリ部25及び受光量差算出部26に出力される。メモリ部25は、入力された受光量算出部24からの出力信号にて示される受光量を基準受光量として記憶するためのものであり、紙幣Pが挿入(搬送)されていない状態での下部フレーム3の上面部3aに対して検出光を照射し、上面部3aで反射された反射光の受光量を、受光素子13の配置位置に対応させて、各配置位置毎の基準値として記憶される。

【0024】受光量差算出部26は、入力された受光量算出部24及びメモリ部25からの出力信号に基づいて、紙幣Pに対して検出光を照射し、紙幣Pで反射された反射光の受光量と基準受光量との差を、上述した受光素子13の配置位置毎に算出する。受光量差算出部26からは、紙幣Pで反射された反射光の受光量と基準受光量との差を示す出力信号が、受光素子13の配置位置毎に判定部27に対して出力される。判定部27は、入力

された受光量差算出部26からの出力信号に基づいて、紙幣Pで反射された反射光の受光量と基準受光量との差を所定値と比較し、所定値との大小関係に基づいて、紙幣Pの表面状態の良、不良判定を行う。また、判定部27は、不良判定がなされた場合は、報知手段制御部28に対して不良判定の旨を示す出力信号を出力する。報知手段制御部28は、入力された判定部27からの出力信号に基づいて、警告灯点灯回路21に対して警告灯を点灯させるように制御信号を出し、警告音発生回路22に対して警告音を発生させるように制御信号を出力する。

【0025】次に、制御ユニット20で実施される表面状態判定の動作について、図4に示されるフローチャートに基づいて説明する。

【0026】まず、S101では、紙幣Pが挿入されているか否かを判断する。これは、紙幣Pが挿入されるとON出力するようなスイッチ等を設け、これらのスイッチからの出力に基づいて判断するようすればよい。紙幣Pが挿入されていない場合には(S101で「No」)、S103に進む。

【0027】S103では、メモリ部25に基準受光量が記憶されている否かを判断する。メモリ部25に基準受光量が記憶されていない場合には(S103で「No」)、S105に進む。S105では、検出光光源9を点灯させ、検出ユニット7下方の下部フレーム3の上面部3aに検出光を照射させる。続く、S107にて、受光量算出部24が受光センサ部10から出力信号を取り込む。S109では、取り込んだ受光センサ部10から出力信号に基づいて、受光量算出部24にて各受光素子13の配置位置における受光量が算出される。その後、S111にて、メモリ部25に算出された受光量が各受光素子13の配置位置毎に記憶され、S101に戻る。紙幣Pが挿入されない状態が継続した場合、S101からS103に進むが、既にメモリ部25に基準受光量が記憶されているので、S103では「Yes」と判断され、S101に戻り、紙幣Pが挿入されるまで待機することになる。

【0028】紙幣Pが挿入された場合には(S101で「Yes」)、S113に進み、検出光光源9を点灯させ、検出ユニット7下方まで搬送されてきた紙幣Pに検出光を照射させる。S115にて、受光量算出部24が受光センサ部10から出力信号を取り込む。S117では、取り込んだ受光センサ部10から出力信号に基づいて、受光量算出部24にて各受光素子13の配置位置における受光量が算出される。受光量の算出は、紙幣Pが搬送され、紙幣Pに検出光が照射されている間、継続して行われる。続く、S119では、受光量差算出部26にて、算出された受光量と、対応する受光素子13の配置位置における基準受光量との差が順次算出される。その後、S121に進み、判定部27にて、S119にて

算出された、紙幣Pからの反射光の受光量と基準受光量との差を所定値と比較する。紙幣Pからの反射光の受光量と基準受光量との差が所定値より大きい場合には(S121で「Yes」)、図11あるいは図12に示されるように、紙幣Pの表面にテープ(メンディングテープあるいは透明テープ)が貼付されている、あるいは、汚れが付着しているために反射光の受光量が低下もしくは増加していると判断し、紙幣Pの表面状態が不良であるとして、S123に進む。例えば、図1あるいは図2に示されるように、紙幣PにメンディングテープTが貼付されている場合、メンディングテープTが貼付されている部分は、受光センサ12により受光される反射光の受光量が低下し、反射率が低下する。従って、S123の判断にて、メンディングテープTが紙幣Pに貼付されている旨が判定されることになる。S123では、紙幣Pの表面状態が不良である旨を報知とするように、報知手段制御部28から警告灯点灯回路21及び警告音発生回路22に対して制御信号を出力する。受光素子13の配置位置毎に、紙幣Pからの反射光の受光量と基準受光量との差を算出しているので、紙幣Pからの反射光の受光量と基準受光量との差を所定値より大きい状態が、継続して得られた場合に、紙幣Pの所定範囲にテープが貼付されている、あるいは、汚れが付着しているとして、紙幣Pの表面状態が不良であると判断するように構成しても良い。

【0029】以上のことから、第1実施形態においては、受光センサ部10(受光センサ12の各受光素子13)が、検出光光源9から照射された253.7nmをピーク波長とする検出光が紙幣Pで反射した反射光を検出し、受光量算出部24が検出された反射光の受光量を算出する。受光量差算出部26は、受光量算出部24にて算出された反射光の受光量と基準受光量との差を算出し、判定部27は、受光量差算出部26にて算出された紙幣Pからの反射光の受光量と基準受光量との差に基づいて、紙幣Pの表面の状態を判別することになる。従つて、上述した構成の採用により、紙幣P上に貼付されたテープの有無、あるいは、紙幣Pへの汚れの付着等の有無といったような、紙幣Pの表面状態の判別を簡易な構成にて行うことが可能となる。特に、従来から困難とされてきたメンディングテープTの貼付の有無が判別できるようになり、紙幣Pの表面状態の判別性能がより向上された紙幣鑑別装置1を実現することが可能となる。

【0030】また、紙幣Pの表面状態の判別に際しては、受光センサ部10(受光センサ12の各受光素子13)により検出された反射光の受光量に基づいて良、不良の判定を行うため、従来から用いられている光測定技術を応用でき、安価で且つ簡単に紙葉類の表面状態の判別を行うことも可能となる。

【0031】また、基準受光量を記憶するメモリ部25を有しているので、紙幣Pにて反射された反射光の受光

量が受光センサ部10(受光センサ12の各受光素子13)により測定されると速やかに、メモリ部25に記憶された基準受光量と紙幣Pからの反射光の受光量との差に基づいて紙幣Pの表面状態を判別することが可能となる。また、基準受光量を設定するに際して、搬送路4の下面を構成する下部フレーム3の上面部3aを紙幣Pと同等の反射率を有するように構成し、紙幣Pが挿入(搬送)されていない状態において上面部3aに検出光を照射し、上面部3aで反射された反射光の受光量をメモリ部25に記憶させているので、検出光を照射する判定状態にある紙幣Pに極めて近い特性を有する基準受光量を、簡易に設定することができる。

【0032】また、各受光素子13は、紙幣Pの搬送方向に対して交わる方向(本実施形態においては、略直交方向)にライン状(アレイ状)に、搬送路4の幅方向(紙幣Pの搬送方向に直交する方向)にわたって配設されており、紙幣Pの幅方向(紙幣Pの搬送方向に直交する方向)に見て紙幣Pの全範囲(全幅)からの反射光を受光できるようになっている。これにより、紙幣Pの搬送に伴って、紙幣P全体からの反射光を受光できるようになり、簡易且つ速やかに紙幣Pの表面状態の判別を行うことができる。

【0033】なお、複数枚の紙幣Pを一度に判定する場合は、最初の紙幣Pの判定前に、上述したように設定された基準受光量を継続して使用するようにしてもよいし、各紙幣Pの挿入毎に新たに設定し直してもよい。また、紙幣Pが挿入(搬送)されていない状態において検出光を照射し、上面部3aで反射された反射光の受光量をメモリ部25に記憶させるのではなく、予め設定された固定値を基準受光量として、メモリ部25を記憶せることにもよい。

【0034】(第2実施形態)図5は、本発明による紙葉類鑑別装置の第2実施形態を示すブロック図であり、例えば、第1実施形態と同様に、紙幣の表面状態を判別する紙幣鑑別装置の場合に対応する。第1実施形態における紙幣鑑別装置1とは、特に検出ユニット及び制御ユニットの構成に関して相違する。

【0035】紙幣鑑別装置31には、第1実施形態の検出ユニット7が設けられる位置と同様の位置に、搬送路4上に検出ユニット37が設けられる。検出ユニット37は、検出光照射手段としての検出光光源39と反射光検出手段としての受光センサ部40とを有している。検出光光源39は、190nm～310nmの範囲に含まれる第1波長と、第1波長と異なる、例えば、可視光線領域に含まれる第2波長を有する検出光を発生させるもので、キセノンランプあるいはD2ランプ等を用いることが可能であり、光源はパルス光源及び直流光源のいずれに構成されるものでも良い。受光センサ部40は、第1受光センサ部40aと第2受光センサ部40bとを有しており、それぞれ紙幣Pのほぼ同一位置からの反射光

を受光するように構成されている。第1受光センサ部40aは、紫外線フィルター41と、第1受光センサ42とを有し、この第1受光センサ部40aは、紫外線フィルター41を通して、検出光のうち190nm～310nmの範囲に含まれる第1波長の光を主に受光することになる。第2受光センサ部40bは、可視光線フィルター43と、第2受光センサ44とを有し、可視光線フィルター43は、可視光線領域の光を透過させるように構成されている。第2受光センサ部40bは、可視光線フィルター43を通して、検出光のうち可視光線領域に含まれる第2波長の光を主に受光することになる。

【0036】第1及び第2受光センサ42、44の各受光素子は、第1実施形態のものと同様に、紙幣Pの搬送方向に対して交わる方向（本実施形態においては、略直交方向）にライン状（アレイ状）に配置される。受光素子は、搬送路の幅方向（紙幣Pの搬送方向に直交する方向）にわたって設けられ、紙幣Pの幅方向（紙幣Pの搬送方向に直交する方向）に見て紙幣Pの全範囲（全幅）からの反射光を受光できるようになっている。これにより、第1及び第2受光センサ部40a、40bは、紙幣Pの搬送に伴って、紙幣P全体からの反射光を受光できるようになる。

【0037】制御ユニット50には、第1及び第2受光センサ部40a、40bからの出力信号が入力されている。制御ユニット50では、予め記憶されているプログラムに従って、演算を行い、各種制御信号としての出力信号を出力している。この出力信号は、警告灯点灯回路21及び警告音発生回路22に各々出力されている。制御ユニット50は、検出光制御部53、第1受光量算出部54、第2受光量算出部55、受光量差算出部56、判定部57、報知手段制御部58とを有している。ここで、第1受光センサ部40a及び第1受光量算出部54は各請求項における第1受光量測定手段を構成し、第2受光センサ部40b及び第2受光量算出部55は各請求項における第2受光量測定手段を構成し、受光量差算出部56及び判定部57は各請求項における表面状態判別手段を構成している。また、受光量差算出部56及び判定部57は各請求項における不良判別手段も構成している。

【0038】検出光制御部53は、検出光光源39の点滅等を制御する制御信号としての出力信号を光源駆動回路59に出力している。第1受光量算出部54は、入力された検出光制御部53からの出力信号をトリガーとして、第1受光センサ42の受光素子の配置位置毎の第1受光量の算出を開始する。第1受光量の算出は、入力された第1受光センサ部40aからの出力信号に基づいて行われる。第1受光量算出部54からは、算出された第1受光量を示す出力信号が受光量差算出部56に出力される。同じく、第2受光量算出部55も、入力された検出光制御部53からの出力信号をトリガーとして、第2

受光センサ44の受光素子の配置位置毎の第2受光量の算出を開始する。第2受光量の算出は、入力された第2受光センサ部40bからの出力信号に基づいて行われる。第2受光量算出部55からは、算出された第1受光量を示す出力信号が受光量差算出部56に出力される。

【0039】受光量差算出部56は、入力された第1受光量算出部54及び第2受光量算出部55からの出力信号に基づいて、第1受光量と第2受光量との差を、上述した受光素子の配置位置毎に算出する。受光量差算出部56からは、第1受光量と第2受光量との差を示す出力信号が、受光素子の配置位置毎に判定部57に対して出力される。判定部57は、入力された受光量差算出部56からの出力信号に基づいて、第1受光量と第2受光量との差を所定値と比較し、所定値との大小関係に基づいて、紙幣Pの表面状態の良、不良判定を行う。また、判定部57は、不良判定がなされた場合は、報知手段制御部58に対して不良判定の旨を示す出力信号を出力する。報知手段制御部58は、入力された判定部57からの出力信号に基づいて、警告灯点灯回路21に対して警告灯を点灯させるように制御信号を出力し、警告音発生回路22に対して警告音を発生させるように制御信号を出力する。

【0040】次に、制御ユニット50で実施される表面状態判定の動作について、図6に示されるフローチャートに基づいて説明する。

【0041】まず、S201では、紙幣Pが挿入されているか否かを判断する。これは、紙幣Pが挿入されるとON出力するようなスイッチ等を設け、これらのスイッチからの出力に基づいて判断するようにすればよい。紙幣Pが挿入された場合には（S201で「Yes」）、S203に進む。紙幣Pが挿入されていない場合には（S201で「No」）、はS201の判断に戻り、紙幣Pが挿入されるまで、待機する。

【0042】S203では、検出光光源39を点灯させ、検出ユニット37下方まで搬送されてきた紙幣Pに検出光を照射させる。S205にて、第1受光量算出部54が第1受光センサ部40aから出力信号を取り込み、続くS207では、第2受光量算出部55が第2受光センサ部40bから出力信号を取り込む。S209では、取り込んだ第1受光センサ部40aから出力信号に基づいて、第1受光量算出部54にて第1受光センサ42の各受光素子の配置位置における第1受光量が算出される。同様に、続く、S211では、取り込んだ第2受光センサ部40bから出力信号に基づいて、第2受光量算出部55にて第2受光センサ44の各受光素子の配置位置における第2受光量が算出される。第1及び第2受光量の算出は、紙幣Pが搬送され、紙幣Pに検出光が照射されている間、継続して行われる。

【0043】S213では、受光量差算出部56にて、第1受光量と第2受光量との差が順次算出される。その

後、S215に進み、判定部57にて、S213にて算出された、第1受光量と第2受光量との差を所定値と比較する。第1受光量と第2受光量との差が所定値より大きい場合には(S215で「Yes」)、図11あるいは図12に示されるように、紙幣Pの表面にテープ(メンディングテープあるいは透明テープ)が貼付されている、あるいは、汚れが付着しているために第1受光量が第2受光量よりも低下もしくは増加していると判断し、紙幣Pの表面状態が不良であるとして、S217に進む。例えば、図5に示されるように、紙幣PにメンディングテープTが貼付されている場合、メンディングテープTが貼付されている部分は、第1受光センサ部40a(第1受光センサ42)により受光される反射光の受光量が第2受光センサ部40b(第2受光センサ44)により受光される反射光の受光量より低下し、反射率が低下する。従って、S215の判断にて、メンディングテープTが紙幣Pに貼付されている旨が判定されることになる。S217では、紙幣Pの表面状態が不良である旨を報知するように、報知手段制御部58から警告灯点灯回路21及び警告音発生回路22に対して制御信号を出力する。受光素子の配置位置毎に、紙幣Pからの反射光の受光量と基準受光量との差を算出しているので、紙幣Pからの反射光の受光量と基準受光量との差を所定値より大きい状態が、継続して得られた場合に、紙幣Pの所定範囲にテープが貼付されている、あるいは、汚れが付着しているとして、紙幣Pの表面状態が不良であると判断するように構成しても良い。

【0044】以上のことから、第2実施形態においては、第1受光センサ部40a(第1受光センサ42の各受光素子)が、検出光光源39から照射された検出光のうち、190nm～310nmの範囲に含まれる第1波長を主に受光し、第1受光量算出部54が受光された反射光の第1受光量を算出する。また、第2受光センサ部40b(第2受光センサ44の各受光素子)が、検出光光源39から照射された検出光のうち、可視光線領域に含まれる第2波長を主に受光し、第2受光量算出部55が受光された反射光の第2受光量を算出する。受光量差算出部56は、第1受光量算出部54にて算出された第1受光量と第2受光量算出部55にて算出された第2受光量との差を算出し、判定部57は、受光量差算出部56にて算出された第1受光量と第2受光量との差に基づいて、紙幣Pの表面の状態を判別することになる。従つて、上述した構成の採用により、紙幣P上に貼付されたテープの有無、あるいは、紙幣Pへの汚れの付着等の有無といったような、紙幣Pの表面状態の判別を簡易な構成にて行うことが可能となる。特に、従来から困難とされてきたメンディングテープTの貼付の有無が判別できるようになり、紙幣Pの表面状態の判別性能がより向上された紙幣鑑別装置31を実現することが可能となる。

【0045】また、紙幣Pの表面状態の判別に際して

は、第1受光センサ部40a(第1受光センサ42の各受光素子)及び第2受光センサ部40b(第2受光センサ44の各受光素子)により検出された反射光の受光量に基づいて良、不良の判定を行うため、従来から用いられている光測定技術を応用でき、安価で且つ簡単に紙幣Pの表面状態の判別を行うことも可能となる。

【0046】また、190nm～310nmの範囲に含まれる第1波長と、可視光線領域に含まれる第2波長を有する検出光を紙幣Pのほぼ同一位置に照射し、この同一位置からの反射光を各々第1受光センサ部40a(第1受光センサ42の各受光素子)と第2受光センサ部40b(第2受光センサ44の各受光素子)とで受光して、第1及び第2受光センサ部40a, 40bにおける受光量差に基づいて、紙幣Pの表面状態を判別しているので、第1実施形態における紙幣鑑別装置1のように、予め基準受光量を設定しておく必要が無く、紙幣Pの表面状態をより速やかに判別することが可能となる。

【0047】また、第1受光センサ部40a(第1受光センサ42)及び第2受光センサ部40b(第2受光センサ44)の各受光素子は、紙幣Pの搬送方向に対して交わる方向(本実施形態においては、略直交方向)にライン状(アレイ状)に、搬送路4の幅方向(紙幣Pの搬送方向に直交する方向)にわたって配設されており、紙幣Pの幅方向(紙幣Pの搬送方向に直交する方向)に見て紙幣Pの全範囲(全幅)からの反射光を受光できるようになっている。これにより、紙幣Pの搬送に伴って、紙幣P全体からの反射光を受光できるようになり、簡易且つ速やかに紙幣Pの表面状態の判別を行うことができる。

【0048】なお、検出光光源39として、190nm～310nmの範囲に含まれる第1波長を有する検出光を発生させる光源と、可視光線領域に含まれる第2波長を有する検出光を発生させる光源の複数の光源を設けるように構成しても良い。また、第2波長は可視光線領域に含まれる波長に限られることなく、第1波長と異なる、すなわち、図11あるいは図12に示される特性から、第1波長とは異なる反射率を示す波長を第2波長として設定すれば良く、190nm～310nmの範囲に含まれる波長であっても良い。

【0049】(第3実施形態)図7は、本発明による紙葉類鑑別装置の第3実施形態を示すブロック図であり、例えば、第1及び第2実施形態と同様に、紙幣の表面状態を判別する紙幣鑑別装置61の場合に対応する。第1及び第2実施形態における紙幣鑑別装置1, 31とは、特に検出ユニットの構成に関して相違する。

【0050】紙幣鑑別装置61には、搬送路4における紙幣Pの搬送方向の異なる2点に対して、第1検出ユニット62と第2検出ユニット63とが設けられている。第1検出ユニット62は挿入口5側(第1位置)に位置し、検出光照射手段としての第1検出光光源64と反射

光検出手段としての第1受光センサ部65とを有している。第1検出光光源64は、190nm～310nmの範囲に含まれる第1波長を有する第1検出光を発生させるもので、例えば、第1実施形態と同様に、253.7nmに1つのピーク波長を有する低圧水銀灯を用いることが可能であり、光源はパルス光源及び直流光源のいずれに構成されるものでも良い。第1受光センサ部65は、紫外線フィルター66と、第1受光センサ67とを有し、この第1受光センサ部65は、紫外線フィルター66を通して、第1検出光を受光することになる。第2検出ユニット63は、第1検出ユニット62よりも紙幣Pの搬送方向で見て前側（第2位置）に位置し、検出光照射手段としての第2検出光光源68と反射光検出手段としての第2受光センサ部69とを有している。第2検出光光源68は、可視光線領域に含まれる第2波長を有する第2検出光を発生させるもので、可視LEDあるいはタンクスランプ等を用いることが可能であり、光源はパルス光源及び直流光源のいずれに構成されるものでも良い。第2受光センサ部69は、可視光線フィルター70と、第2受光センサ71とを有し、この第2受光センサ部69は、可視光線フィルター70を通して、第2検出光を受光することになる。第1及び第2受光センサ67、71の各受光素子は、第1及び第2実施形態のものと同様に、紙幣Pの搬送方向に対して交わる方向（本実施形態においては、略直交方向）にライン状（アレイ状）に配置される。受光素子は、搬送路の幅方向（紙幣Pの搬送方向に直交する方向）にわたって設けられ、紙幣Pの幅方向（紙幣Pの搬送方向に直交する方向）に見て紙幣Pの全範囲（全幅）からの反射光を受光できるようになっている。これにより、第1及び第2受光センサ部65、69は、紙幣Pの搬送に伴って、紙幣P全体からの反射光を受光できるようになる。

【0051】制御ユニット80には、第1及び第2受光センサ部65、69からの出力信号が入力されている。制御ユニット80では、予め記憶されているプログラムに従って、演算を行い、各種制御信号としての出力信号を出力している。この出力信号は、警告灯点灯回路21及び警告音発生回路22に各々出力されている。制御ユニット80は、検出光制御部83、第1受光量算出部84、第2受光量算出部85、受光量差算出部86、判定部87、報知手段制御部88とを有している。ここで、第1受光センサ部65及び第1受光量算出部84は各請求項における第1受光量測定手段を構成し、第2受光センサ部69及び第2受光量算出部85は各請求項における第2受光量測定手段を構成し、受光量差算出部86及び判定部87は各請求項における表面状態判別手段を構成している。また、受光量差算出部86及び判定部87は各請求項における不良判別手段も構成している。

【0052】検出光制御部83は、第1及び第2検出光光源64、68の点滅等を制御する制御信号としての出

力信号を第1光源駆動回路89及び第2光源駆動回路90に出力している。第1受光量算出部84は、入力された検出光制御部83からの出力信号をトリガーとして、第1受光センサ67の受光素子の配置位置毎の第1受光量の算出を開始する。第1受光量の算出は、入力された第1受光センサ部65からの出力信号に基づいて行われる。第1受光量算出部84からは、算出された第1受光量を示す出力信号が受光量差算出部86に出力される。第2受光量算出部85も、入力された検出光制御部83からの出力信号をトリガーとして、第2受光センサ71の受光素子の配置位置毎の第2受光量の算出を開始する。第2受光量の算出は、入力された第2受光センサ部69からの出力信号に基づいて行われる。第2受光量算出部85からは、算出された第1受光量を示す出力信号が受光量差算出部86に出力される。

【0053】受光量差算出部86は、入力された第1受光量算出部84及び第2受光量算出部85からの出力信号に基づいて、紙幣Pの同一位置における第1受光量と第2受光量との差を、上述した受光素子の配置位置毎に算出する。受光量差算出部86からは、紙幣Pの同一位置における第1受光量と第2受光量との差を示す出力信号が、判定部87に対して出力される。判定部87は、入力された受光量差算出部86からの出力信号に基づいて、紙幣Pの同一位置における第1受光量と第2受光量との差を所定値と比較し、所定値との大小関係に基づいて、紙幣Pの表面状態の良、不良判定を行う。また、判定部87は、不良判定がなされた場合は、報知手段制御部88に対して不良判定の旨を示す出力信号を出力する。報知手段制御部88は、入力された判定部87からの出力信号に基づいて、警告灯点灯回路21に対して警告灯を点灯させるように制御信号を出し、警告音発生回路22に対して警告音を発生させるように制御信号を出力する。

【0054】次に、制御ユニット80で実施される不良判定の動作について、図8に示されるフローチャートに基づいて説明する。

【0055】まず、S301では、紙幣Pが挿入され、第1検出ユニット62が設けられている第1位置まで紙幣Pが搬送されてきたか否かを判断する。これは、紙幣Pが通過されるとON出力するようなスイッチ等を設け、これらのスイッチからの出力に基づいて判断するようにはすればよい。紙幣Pが第1位置まで搬送された場合には（S301で「Yes」）、S303に進む。紙幣Pが第1位置まで搬送されていない場合には（S301で「No」）、はS301の判断に戻り、紙幣Pが第1位置まで搬送されるまで、待機する。

【0056】S303では、第1検出光光源64を点灯させ、第1検出ユニット62下方まで搬送されてきた紙幣Pに第1検出光を照射させる。S305にて、第1受光量算出部84が第1受光センサ部65から出力信号を

取り込み、続く、S307では、取り込んだ第1受光センサ部65から出力信号に基づいて、第1受光量算出部84にて第1受光センサ67の各受光素子の配置位置における第1受光量が算出される。第1受光量の算出は、紙幣Pが搬送され、紙幣Pに第1検出光が照射されている間、継続して行われる。

【0057】S309では、紙幣Pの搬送が継続され、第2検出ユニット63が設けられている第2位置まで紙幣Pが搬送されてきたか否かを判断する。これは、第1位置到達の検出と同様に、紙幣Pが通過されるとON出力するようなスイッチ等を設け、これらのスイッチからの出力に基づいて判断するようにすればよい。紙幣Pが第2位置まで搬送された場合には(S309で「Yes」)、S311に進む。紙幣Pが第2位置まで搬送されていない場合には(S309で「No」)、はS309の判断に戻り、紙幣Pが第2位置まで搬送されるまで、待機する。

【0058】S311では、第2検出光光源68を点灯させ、第2検出ユニット63下方まで搬送されてきた紙幣Pに第2検出光を照射させる。S313にて、第2受光量算出部85が第2受光センサ部69から出力信号を取り込み、続く、S315では、取り込んだ第2受光センサ部69から出力信号に基づいて、第2受光量算出部85にて第2受光センサ71の各受光素子の配置位置における第2受光量が算出される。第2受光量の算出は、紙幣Pが搬送され、紙幣Pに第2検出光が照射されている間、継続して行われる。

【0059】S317では、受光量差算出部86にて、紙幣Pの同一位置における第1受光量と第2受光量との差が順次算出される。その後、S319に進み、判定部87にて、S317にて算出された、紙幣Pの同一位置における第1受光量と第2受光量との差を所定値と比較する。紙幣Pの同一位置における第1受光量と第2受光量との差が所定値より大きい場合には(S319で「Yes」)、図11あるいは図12に示されるように、紙幣Pの表面にテープ(メンディングテープあるいは透明テープ)が貼付されている、あるいは、汚れが付着しているために第1受光量が第2受光量よりも低下もしくは増加していると判断し、紙幣Pの表面状態が不良であるとして、S321に進む。例えば、図7に示されるように、紙幣PにメンディングテープTが貼付されている場合、メンディングテープTが貼付されている部分は、第1受光センサ部65(第1受光センサ67)により受光される反射光の受光量が第2受光センサ部69(第2受光センサ71)により受光される反射光の受光量より低下し、反射率が低下する。従って、S319の判断にて、メンディングテープTが紙幣Pに貼付されている旨が判定されることになる。S321では、紙幣Pの表面状態が不良である旨を報知するように、報知手段制御部88から警告灯点灯回路21及び警告音発生回路22

に対して制御信号を出力する。受光素子の配置位置毎に、紙幣Pからの反射光の受光量と基準受光量との差を算出しているので、紙幣Pからの反射光の受光量と基準受光量との差を所定値より大きい状態が、継続して得られた場合に、紙幣Pの所定範囲にテープが貼付されている、あるいは、汚れが付着しているとして、紙幣Pの表面状態が不良であると判断するよう構成しても良い。

【0060】以上のことから、第3実施形態においては、第1受光センサ部65(第1受光センサ67の各受光素子)が、第1検出光光源64から照射された第1検出光(190nm～310nmの範囲に含まれる第1波長を有する)を受光し、第1受光量算出部84が受光された反射光の第1受光量を算出する。また、第2受光センサ部69(第2受光センサ71の各受光素子)が、第2検出光光源68から照射された検出光(可視光線領域に含まれる第2波長を有する)を受光し、第2受光量算出部85が受光された反射光の第2受光量を算出する。受光量差算出部86は、第1受光量算出部84にて算出された第1受光量と第2受光量算出部85にて算出された第2受光量との差を算出し、判定部87は、受光量差算出部86にて算出された第1受光量と第2受光量との差に基づいて、紙幣Pの表面の状態を判別することになる。従って、上述した構成の採用により、紙幣P上に貼付されたテープの有無、あるいは、紙幣Pへの汚れの付着等の有無といったような、紙幣Pの表面状態の判別を簡易な構成にて行うことが可能となる。特に、従来から困難とされてきたメンディングテープTの貼付の有無が判別できるようになり、紙幣Pの表面状態の判別性能がより向上された紙幣鑑別装置61を実現することが可能となる。

【0061】また、紙幣Pの表面状態の判別に際しても、第2実施形態と同様に、従来から用いられている光測定技術を応用でき、安価で且つ簡単に紙幣Pの表面状態の判別を行うことも可能となる。また、190nm～310nmの範囲に含まれる第1波長と、可視光線領域に含まれる第2波長を有する検出光を紙幣Pのほぼ同一位置に照射し、この同一位置からの反射光を各々第1受光センサ部65(第1受光センサ67の各受光素子)と第2受光センサ部69(第2受光センサ71の各受光素子)とで受光して、第1及び第2受光センサ部65, 69における受光量差に基づいて、紙幣Pの表面状態を判別しているので、第1実施形態における紙幣鑑別装置1のように、予め基準受光量を設定しておく必要が無く、紙幣Pの表面状態をより速やかに判別することが可能となる。

【0062】また、第1受光センサ部65(第1受光センサ67)及び第2受光センサ部69(第2受光センサ71)の各受光素子は、紙幣Pの搬送方向に対して交わる方向(本実施形態においては、略直交方向)にライン状(アレイ状)に、搬送路4の幅方向(紙幣Pの搬送方

向に直交する方向)にわたって配設されており、紙幣Pの幅方向(紙幣Pの搬送方向に直交する方向)に見て紙幣Pの全範囲(全幅)からの反射光を受光できるようになっている。これにより、紙幣Pの搬送に伴って、紙幣P全体からの反射光を受光できるようになり、簡易且つ速やかに紙幣Pの表面状態の判別を行うことができる。

【0063】なお、第2波長は可視光線領域に含まれる波長に限られることなく、第1波長と異なる、すなわち、図11あるいは図12に示される特性から、第1波長とは異なる反射率を示す波長を第2波長として設定すれば良好く、190nm～310nmの範囲に含まれる波長であっても良い。また、第1受光センサ部65側に設けられている紫外線フィルター66を第1検出光源64側に、第2受光センサ部69側に設けられている可視光線フィルター70を第2検出光源68側に設けるように構成しても良い。更に、第2検出ユニット63を挿入口側に設け、第1検出ユニット62を第2検出ユニット63よりも紙幣Pの搬送方向で見て前側に設けるように構成しても良い。

【0064】(第4実施形態)図8は、本発明による紙葉類鑑別装置の第4実施形態を示すブロック図であり、例えば、第1～第3実施形態と同様に、紙幣の表面状態を判別する紙幣鑑別装置の場合に対応する。第1～第3実施形態における紙幣鑑別装置1, 31, 61とは、特に検出ユニット及び制御ユニットの構成に関して相違する。

【0065】紙幣鑑別装置101には、第1実施形態の検出ユニット107が設けられる位置と同様の位置に、搬送路4上に検出ユニット107が設けられる。検出ユニット107は、検出光照射手段としての検出光源109と、紙幣Pの搬送方向に交差する(本実施形態においては、略直交する)方向に受光素子が配列されたラインセンサとしてのCCD(Charge Coupled Device)リニアイメージセンサ110とを有している。検出光源109は、第1実施形態と同様に、253.7nmに1つのピーク波長を有する低圧水銀灯を用いることが可能である。CCDリニアイメージセンサ110の受光素子は、レンズ111を介して、紙幣Pの幅方向(紙幣Pの搬送方向に直交する方向)に見て紙幣Pの全範囲(全幅)からの反射光を受光できるように配設されている。これにより、紙幣Pの搬送に伴って、紙幣P全体からの反射光を受光できるようになる。ここで、CCDリニアイメージセンサ110は、各請求項における画像取得手段を構成している。

【0066】制御ユニット120には、CCDリニアイメージセンサ110からの出力信号が入力されている。制御ユニット120では、予め記憶されているプログラムに従って、演算を行い、各種制御信号としての出力信号を出力している。この出力信号は、警告灯点灯回路21及び警告音発生回路22に各々出力されている。制御

ユニット120は、検出光制御部123、標本化／量子化部124、フレームメモリ部125、基準画像メモリ部126、画素データ比較部127、判定部128、報知手段制御部129とを有している。ここで、基準画像メモリ部126、画素データ比較部127及び判定部128は、各請求項における表面状態判別手段を構成している。

【0067】検出光制御部123は、検出光光源109の点滅等を制御する制御信号としての出力信号を光源駆動回路130に出力している。標本化／量子化部124は、入力された検出光制御部123からの出力信号をトリガーとして、CCDリニアイメージセンサ110にて撮像された画像を、画像の濃淡を表す値を含む画素データへの変換を開始する。標本化／量子化部124にて変換された各画素毎でのデータ(画像の濃淡を表す値を含む)は、標本化／量子化部124からフレームメモリ部125に出力され、格納される。フレームメモリ部125に格納された各画素毎でのデータ(画像の濃淡を表す値を含む)は、図示しないD/Aコンバータ等を介してCRT131に出力され、CRT131の画面上に、CCDリニアイメージセンサ110での撮像画像として表示される。また、フレームメモリ部125は、格納された各画素毎でのデータ(画像の濃淡を表す値を含む)を出力信号として、画素データ比較部127に順次出力していく。

【0068】基準画像メモリ部126には、予め、基準となる紙幣P(しわ、テープの貼付が無い、新しい状態)の画像に基づく画素データ(画像の濃淡を表す値を含む)が記憶され、基準画像メモリ部126から基準の画素データ(画像の濃淡を表す値を含む)が画素データ比較部127に出力される。画素データ比較部127では、フレームメモリ部125から出力された画素データ(画像の濃淡を表す値を含む)と基準画像メモリ部126から出力された基準画素データ(画像の濃淡を表す値を含む)とを、紙幣Pの同一位置毎で比較し、比較結果を出力信号として、判定部128に出力する。

【0069】判定部128は、入力された画素データ比較部127からの出力信号に基づいて、紙幣Pの表面状態の良、不良判定を行う。判定部128は、フレームメモリ部125から出力された画素データに含まれる画像の濃淡を表す値と、基準画素データに含まれる画像の濃淡を表す値との差が所定値より大きく、CCDリニアイメージセンサ110により撮像された画像に基づく画素データと基準画素データとに濃淡の違いがある場合には、紙幣Pの表面状態が不良であるとして、報知手段制御部129に対して不良判定の旨を示す出力信号を出力する。報知手段制御部129は、入力された判定部128からの出力信号に基づいて、警告灯点灯回路21に対して警告灯を点灯させるように制御信号を出力し、警告音発生回路22に対して警告音を発生させるように制御

信号を出力する。

【0070】以上のことから、第4実施形態においては、CCDリニアイメージセンサ110により撮像された画像に基づく画素データと基準画像メモリ部126に記憶された基準画素データとを比較することにより、両画素データに含まれる画像の濃淡を表す値の違いに基づいて、判定部128は、紙幣Pの表面の状態を判別することになる。従って、上述した構成の採用により、紙幣P上に貼付されたメンディングテープTの有無、紙幣Pへの汚れの付着、紙幣Pのしわ等の有無といったような、紙幣Pの表面状態の判別を簡易な構成にて行うことが可能となる。特に、紙幣Pのしわの有無（しわの状態）が判別できるようになり、紙幣Pの表面状態の判別性能がより向上された紙幣鑑別装置101を実現することが可能となる。

【0071】また、基準画素データを記憶する基準画像メモリ部126を有しているので、紙幣Pにて反射された反射光に基づいて、CCDリニアイメージセンサ110にて画像が撮像されると速やかに、基準画像メモリ部126に記憶された基準画素データとCCDリニアイメージセンサ110にて撮像された画像の画素データとの違いに基づいて紙幣の表面状態を判別することが可能となる。

【0072】また、CCDリニアイメージセンサ110の各受光素子は、紙幣Pの搬送方向、すなわち、搬送路4の幅方向に対して交わる方向（本実施形態においては、略直交方向）にライン状（アレイ状）に配設されており、紙幣Pの幅方向（紙幣Pの搬送方向に直交する方向）に見て紙幣Pの全範囲（全幅）からの反射光を受光できるようになっている。これにより、紙幣Pの搬送に伴って、紙幣P全体からの反射光を受光できるようになり、簡易且つ速やかに紙幣Pの表面状態の判別を行うことができる。

【0073】なお、第1～第4実施形態では、紙葉類鑑別装置として紙幣Pの表面状態を判定する紙幣鑑別装置1,31,61,101を用いて説明したが、紙幣P以外にも、有価証券、印紙、その他の紙葉類の表面状態を判定する鑑別装置に適用することも可能である。

【0074】また、第1～第4実施形態において、各受光センサ部10,40a,65にて受光された190nm～310nmの範囲に含まれる波長の反射光の受光量の大きさ、あるいは、CCDリニアイメージセンサ110にて撮像された画像の画素データに含まれる画像の濃淡を表す値の大きさに基づいて、貼付されているテープ（特に、メンディングテープT）の種類を判別することも可能である。

【0075】また、第1～第4実施形態において、各受光センサ部10,40a,40b,65,69（各受光センサ12,42,43,67,71）及びCCDリニアイメージセンサ110の各受光素子は、紙幣Pの搬送

方向に対して交わる方向（本実施形態においては、略直交方向）にライン状（アレイ状）に、搬送路4の幅方向（紙幣Pの搬送方向に直交する方向）にわたって配設されており、紙幣Pの幅方向（紙幣Pの搬送方向に直交する方向）に見て紙幣Pの全範囲（全幅）からの反射光を受光できるように構成されているが、必ずしも紙幣Pの幅方向（紙幣Pの搬送方向に直交する方向）に見て紙幣Pの全範囲からの反射光を受光する必要はなく、紙幣Pの幅方向（紙幣Pの搬送方向に直交する方向）に見て紙幣Pの一部範囲（例えば、紙幣Pの全幅の半分）からの反射光を検出するように、各受光素子を配設するように構成しても良い。また、第4実施形態においては、CCDリニアイメージセンサ110の代わりに、CCDエリニアイメージセンサ等の紙幣P全体あるいは一部領域の画像を一度に取得する画像取得手段を設け、この画像取得手段にて取得された画像に基づいて紙幣Pの表面状態を判別するように構成しても良い。

【0076】また、第1～第3実施形態において、各受光センサ部10,40a,40b,65,69にて受光された反射光の受光量に基づいて、紙幣Pの表面状態の判定を行っているが、もちろん、各受光センサ部10,40a,40b,65,69にて受光された反射光の受光量から、紙幣Pへの入射光量と紙幣Pからの反射光量との比である反射率を算出し、この反射率に基づいて、紙幣Pの表面状態の判定を行うように構成しても良い。

#### 【0077】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、簡易な構成にて、紙葉類上に貼付されたテープの有無、紙葉類のしわ、あるいは、紙葉類への汚れの付着等の有無といったような、紙葉類の表面状態の判別を行うことが可能な紙葉類鑑別装置を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による紙葉類鑑別装置の第1実施形態を示す概略断面図である。

【図2】本発明による紙葉類鑑別装置の第1実施形態を示すブロック図である。

【図3】本発明による紙葉類鑑別装置の第1実施形態に含まれる、受光センサを示す概略構成図である。

【図4】本発明による紙葉類鑑別装置の第1実施形態における、表面状態判定の制御動作を示すフローチャートである。

【図5】本発明による紙葉類鑑別装置の第2実施形態を示すブロック図である。

【図6】本発明による紙葉類鑑別装置の第2実施形態における、表面状態判定の制御動作を示すフローチャートである。

【図7】本発明による紙葉類鑑別装置の第3実施形態を示すブロック図である。

【図8】本発明による紙幣類鑑別装置の第3実施形態における、表面状態判定の制御動作を示すフローチャートである。

【図9】本発明による紙幣類鑑別装置の第4実施形態を示すブロック図である。

【図10】発明者らが実験に用いたテープ（メンディングテープ及び透明テープ）の種類を示す図表である。

【図11】メンディングテープを貼付していない紙幣の反射率を100%とした場合の、メンディングテープ（No. 1～No. 4）を貼付した箇所における反射率の相対値の特性を示す図表である。

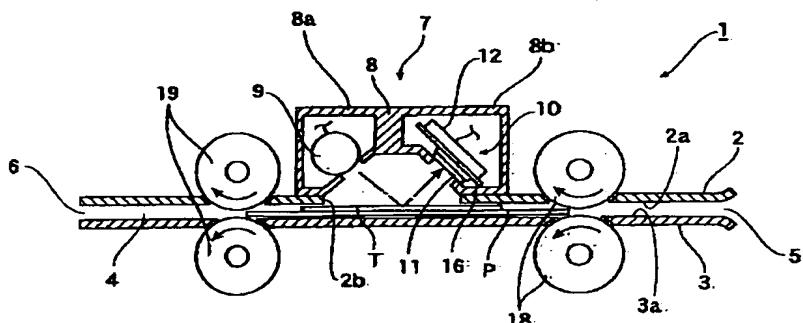
【図12】透明テープを貼付していない紙幣の反射率を100%とした場合の、透明テープ（No. 5～No. 10）を貼付した箇所における反射率の相対値の特性を示す図表である。

#### 【符号の説明】

1…紙幣鑑別装置、4…搬送路、7…検出ユニット、9…検出光光源、10…受光センサ部、11…紫外線フィルター、12…受光センサ、13…受光素子、18…第1フィードローラ、19…第2フィードローラ、20…制御ユニット、24…受光量算出部、25…メモリ部、

26…受光量差算出部、27…判定部、37…検出ユニット、39…検出光光源、40…受光センサ部、40a…第1受光センサ部、40b…第2受光センサ部、41…紫外線フィルター、42…第1受光センサ、43…可視光線フィルター、44…第2受光センサ、50…制御ユニット、54…第1受光量算出部、55…第2受光量算出部、56…受光量差算出部、57…判定部、61…紙幣鑑別装置、62…第1検出ユニット、63…第2検出ユニット、64…第1検出光光源、65…第1受光センサ部、66…紫外線フィルター、67…第1受光センサ、68…第2検出光光源、69…第2受光センサ部、70…可視光線フィルター、71…第2受光センサ、80…制御ユニット、84…第1受光量算出部、85…第2受光量算出部、86…受光量差算出部、87…判定部、101…紙幣鑑別装置、107…検出ユニット、109…検出光光源、110…CCDリニアイメージセンサ、111…レンズ、120…制御ユニット、124…標本化／量子化部、125…フレームメモリ部、126…基準画像メモリ部、127…画素データ比較部、128…判定部、P…紙幣、T…メンディングテープ。

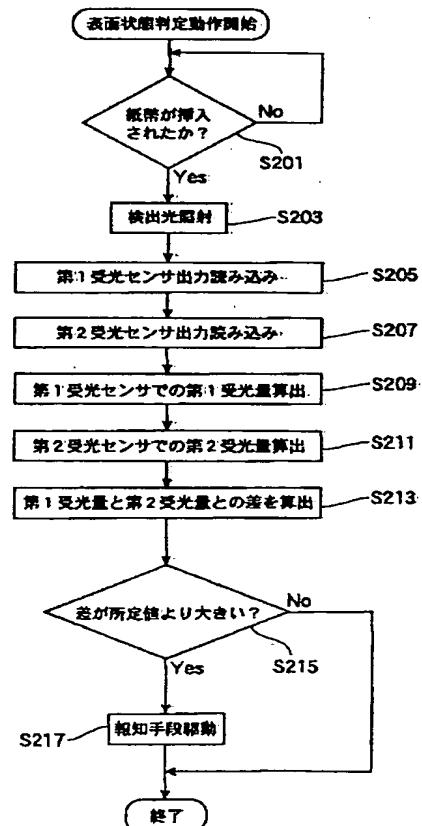
【図1】



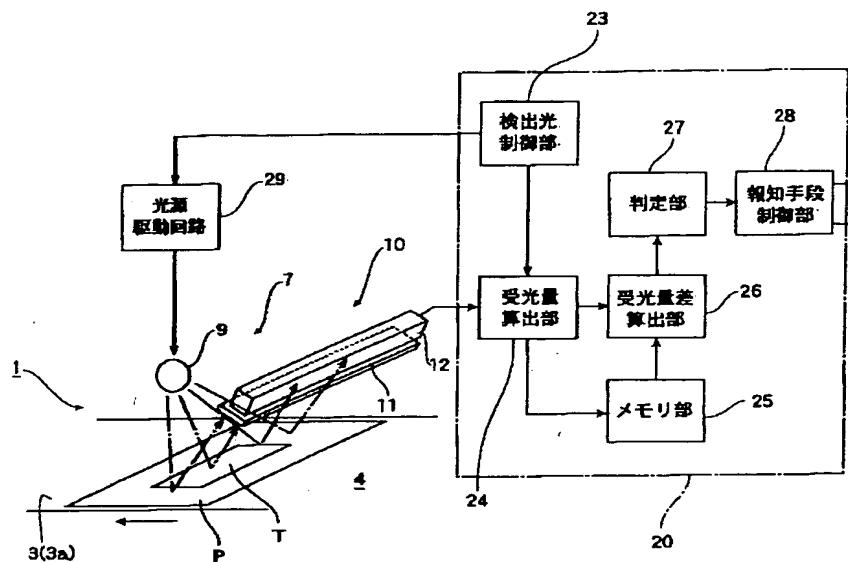
【図10】

テープの種類	番号	基材	粘着材	テープ厚
メンディングテープ	No.1	アセテート	不明	70μm
	No.2	特殊ポリプロピレン	アクリル系	60μm
	No.3	アセテート	アクリル系	63μm
	No.4	アセテート	アクリル系	51μm
透明テープ	No.5	セロハン	ゴム系	60μm
	No.6	ポリプロピレン	アクリル系	60μm
	No.7	ポリプロピレン	アクリル系	52μm
	No.8	アセテート	アクリル系	63μm
	No.9	セロハン	ゴム系	50μm
	No.10	セロハン	不明	50μm

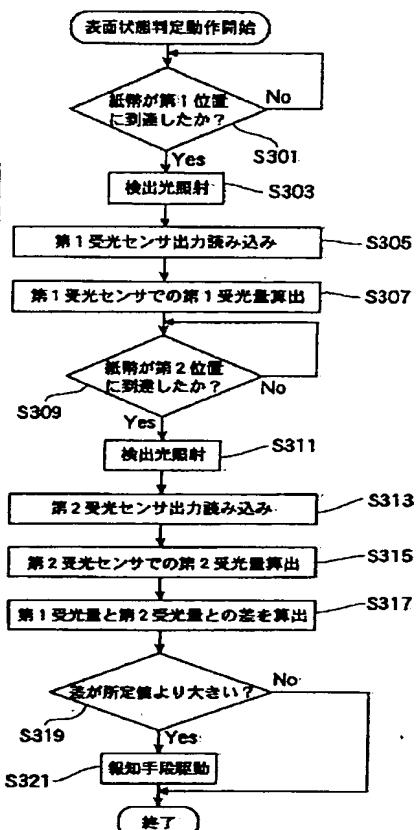
【図6】



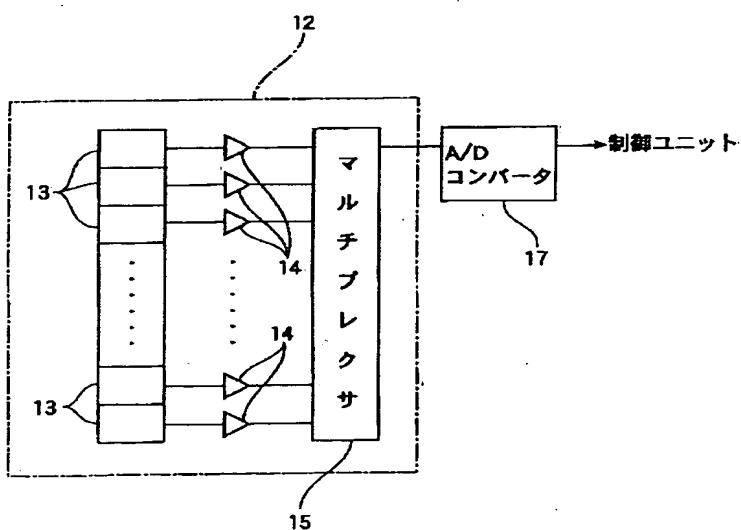
【図2】



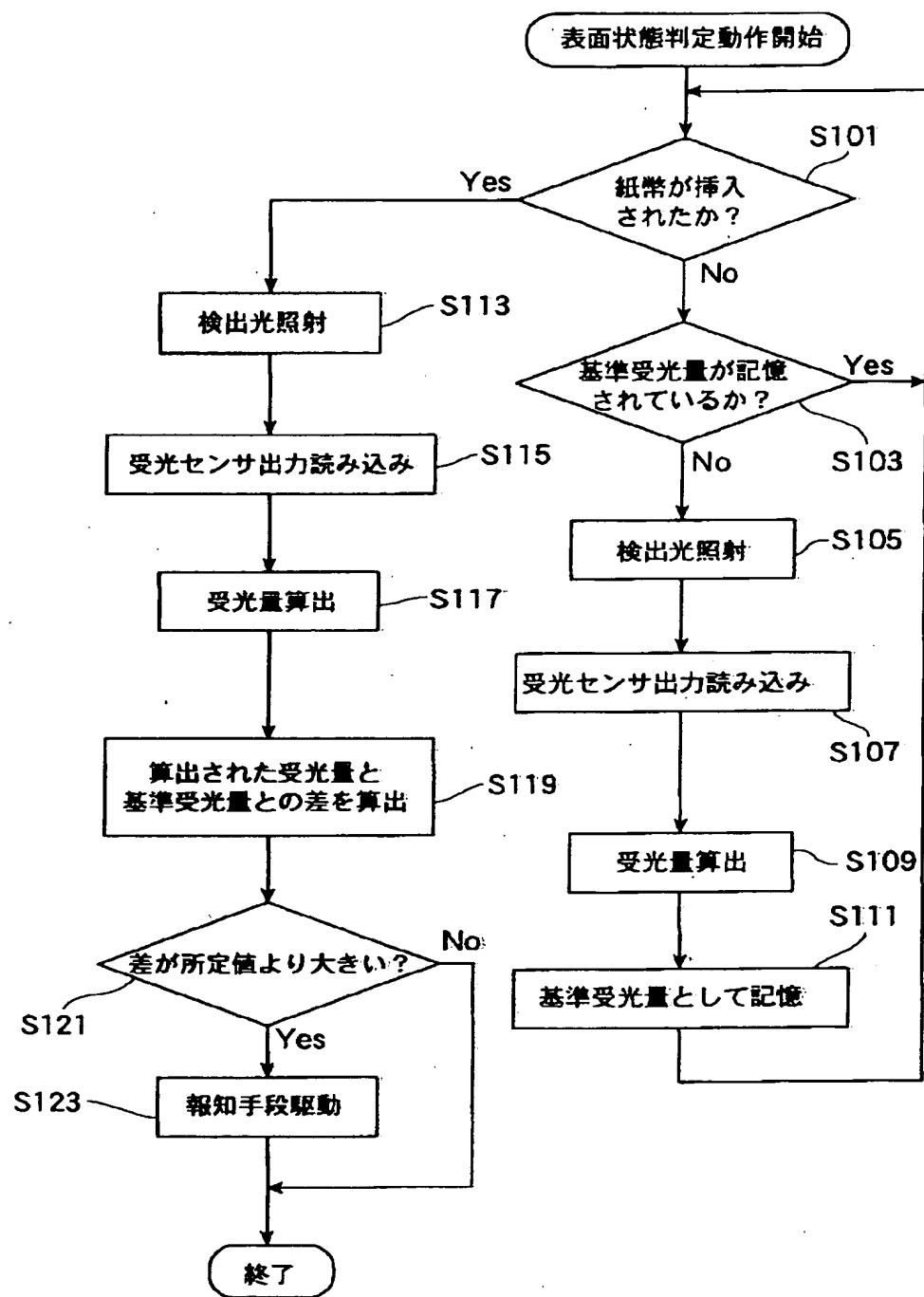
【図8】



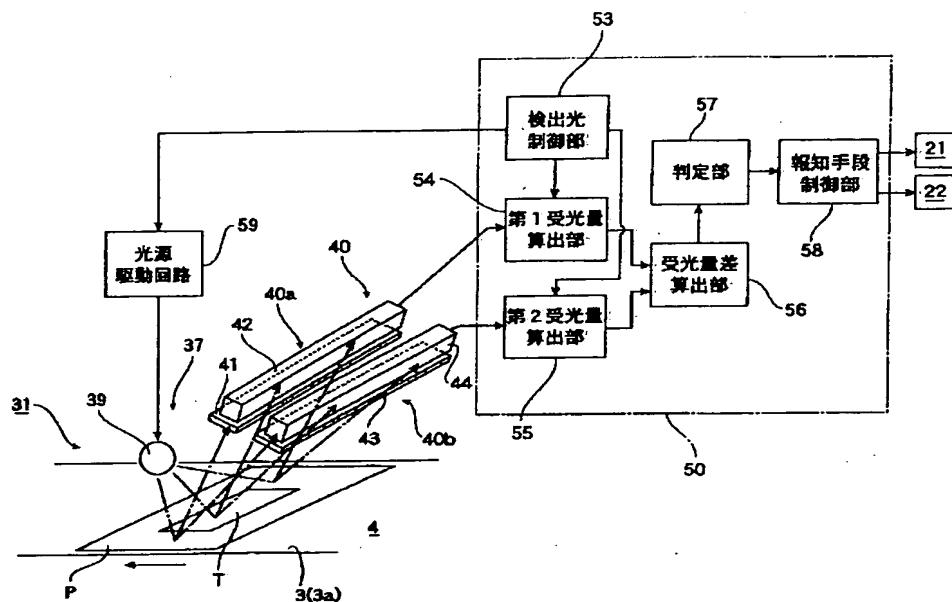
【図3】



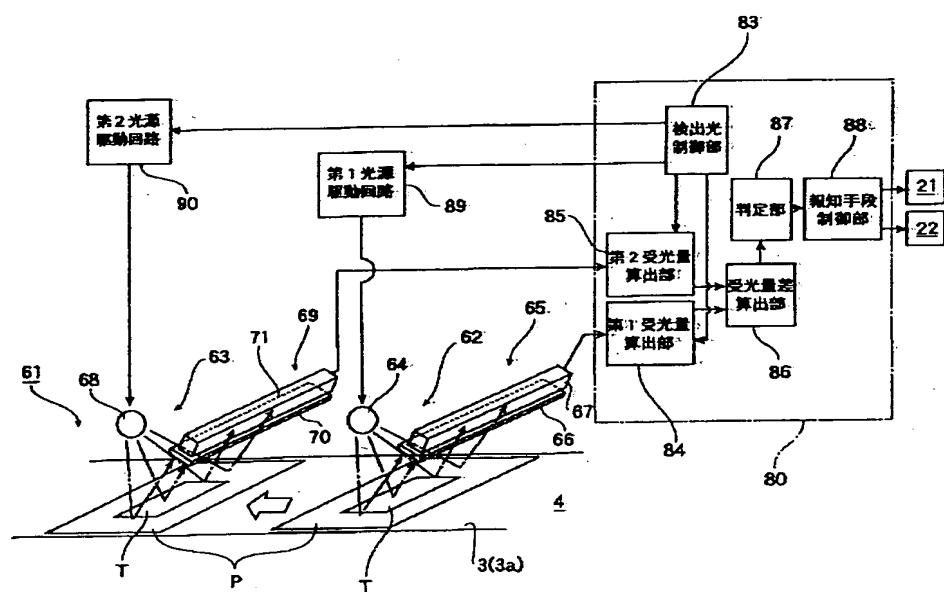
【図4】



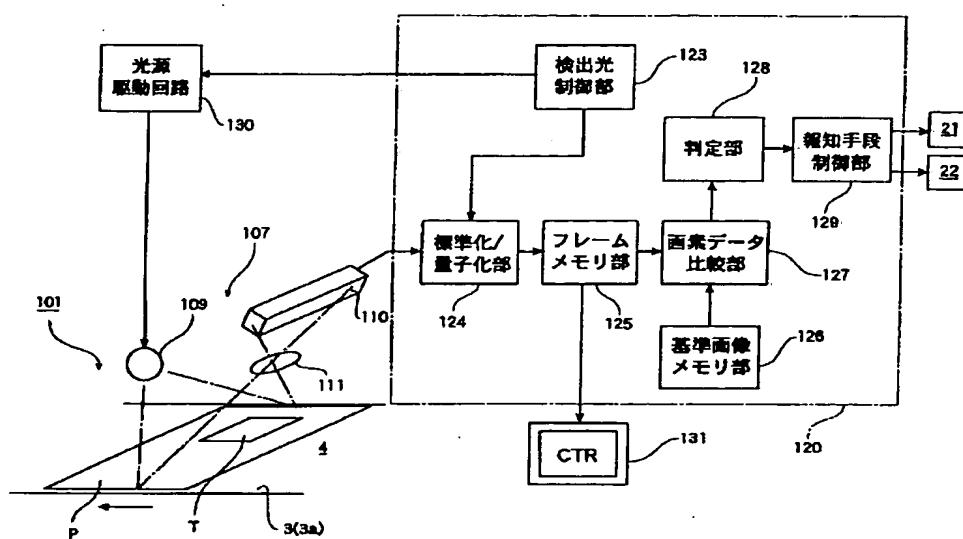
【図5】



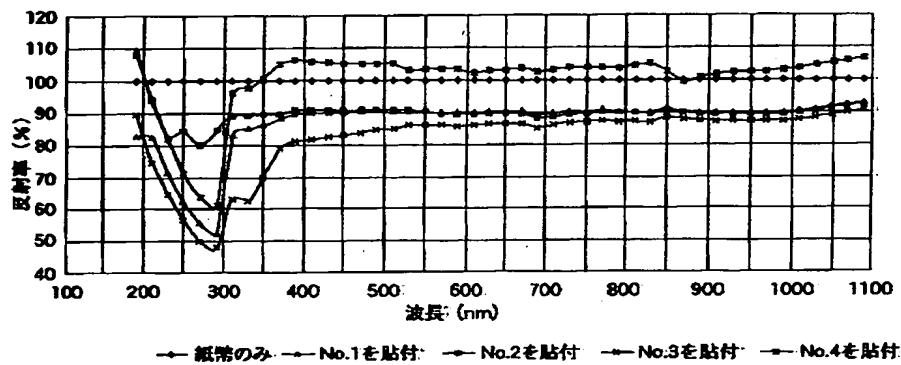
【図7】



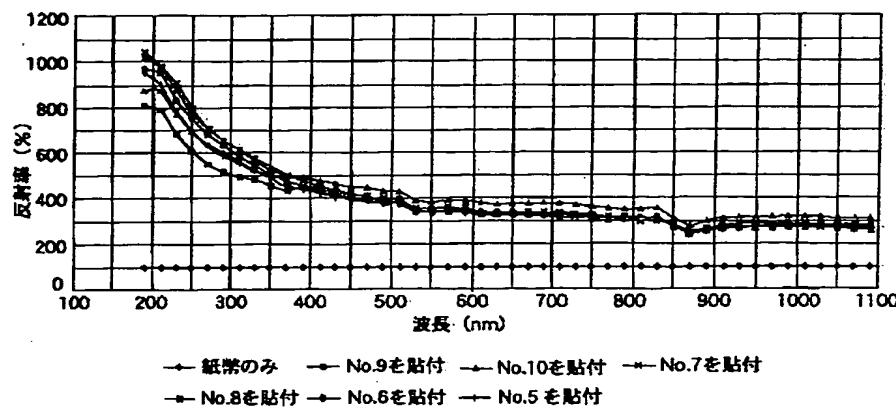
【図9】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72) 発明者 安達 泉

静岡県浜松市市野町1126番地の1 浜松市  
トニクス株式会社内

F ターム (参考) 2G051 AA34 AA90 AB01 AB20 BA05  
BA20 BB07 CA03 CA04 CA07  
CB01 DA01 DA06 EA12 EA14  
EB01 EB02 ED07  
3E041 AA01 AA02 AA09 BA06 BA10  
BB03 BB05 BC06 CA01 CB02  
CB03 CB08 EA02  
5B055 BB00 GG01